

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 09 486 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 K 17/08**  
F 16 C 35/06

21 Aktenzeichen: 100 09 486.4  
22 Anmeldetag: 29. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 12. 10. 2000

DE 100 09 486 A 1

30 Unionspriorität:  
264252 08. 03. 1999 US

71 Anmelder:  
ZF Meritor LLC, Maxton, US

74 Vertreter:  
Prinz und Kollegen, 81241 München

72 Erfinder:  
Picone, Kenneth T., Pinehurst, N.C., US

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Träger für ein schwimmendes Lager in einem Getriebe

57 Ein Getriebe zur Verwendung in einem Fahrzeug besitzt ein Gehäuse mit einer Mittenauflage und einer Öffnung. Das Getriebe umfaßt ferner eine erste und eine zweite Welle, die koaxial längs einer Achse verlaufen und nebeneinanderliegende, in der Öffnung befindliche Enden aufweisen. Eine Lageranordnung trägt die nebeneinanderliegenden Enden in der Öffnung, während sie gleichzeitig längs der Achse relativ zur Mittenauflage bewegbar ist. Dadurch kann die zweite Welle bei der Montage längs der Achse relativ zu der ersten Welle verstellt werden, wodurch ein zusätzliches Einstellen mittels Beilagen überflüssig wird.

DE 100 09 486 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine verbesserte Lageranordnung zur Lagerung der Haupt- und Zusatz-Vorgelegewelle in einem Handschaltgetriebe.

Bei Handschaltgetrieben nach dem Stand der Technik müssen zwei Einstellvorgänge mittels Beilagen an zwei, die Haupt- und die Zusatzwelle tragenden Lageranordnungen vorgenommen werden, wenn die Haupt- und die Zusatz-Vorgelegewelle in das Getriebegehäuse eingebaut werden. Durch dieses Einstellen mittels Beilagen wird die Toleranz entlang der Achse der Welle so eingestellt, daß die Lager nicht zu schnell verschleifen.

Normalerweise weist das Gehäuse an einem Ende ein Lager auf, das an ihm anliegt bzw. nicht mittels Beilagen eingestellt ist, und auf dem ein Ende der Hauptwelle gelagert ist. Das andere Ende der Hauptwelle ist auf einer Mittenaufgabe des Gehäuses über eine Lageranordnung gelagert, die mittels Beilagen eingestellt werden muß, bevor die Zusatzwelle eingebaut werden kann.

Dieses Einstellen mittels Beilagen erfolgt durch Vorspannen der Hauptwelle, um die gewünschte Toleranz zu erhalten und die richtige Größe der Beilagen zu ermitteln, mit denen diese Toleranz erreicht wird. Sobald die Einstellung erfolgt ist, ist das Lager in der Mittenaufgabe befestigt. Die Zusatzwelle wird dann so eingebaut, daß ein Ende in der Mittenaufgabe gelagert ist. Die Zusatzwelle wird mit einer Vorspannung beaufschlagt, um die gewünschte Toleranz zu erhalten und die ideale Größe der Beilagen für die Zusatzwelle zu ermitteln. Das andere Ende der Zusatzwelle muß dann mittels Beilagen eingestellt werden, um sicherzustellen, daß für die Zusatzwelle die richtige Toleranz erzielt wird.

Bei einer Anordnung mit zwei Wellen sind also alle Lager an dem Gehäuse befestigt und jede Welle ist einzeln mittels Beilagen eingestellt.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung liefert ein Getriebe zur Verwendung in einem Fahrzeug, wobei das Getriebe ein Gehäuse mit einer Mittenaufgabe mit einer Öffnung umfaßt. Das Getriebe umfaßt ferner eine erste und eine zweite Welle, die koaxial längs einer Achse verlaufen und nebeneinanderliegende, in der Öffnung befindliche Enden aufweisen. Eine Lageranordnung trägt die nebeneinanderliegenden Enden in der Öffnung, während sie gleichzeitig längs der Achse relativ zur Mittenaufgabe bewegbar ist. Dadurch kann die zweite Welle bei der Montage längs der Achse relativ zu der ersten Welle verstellt werden, wodurch ein zusätzliches Einstellen mittels Beilagen an der Mittenaufgabe überflüssig wird. Das heißt, die erste Welle muß nach dem Einbau nicht mittels Beilagen eingestellt werden. Vielmehr kann die zweite Welle eingebaut werden, und die richtige Toleranz für die erste und die zweite Welle kann gleichzeitig ermittelt werden, indem die zweite Welle mit einer Vorspannung beaufschlagt wird. Die Lageranordnung bewegt sich während dieser Einstellung an der Achse entlang, und ein mittels Beilagen eingestelltes Lager wird eingebaut, um die richtige Toleranz in den Wellen beizubehalten.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen; darin zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Handschaltgetriebes;

Fig. 2A eine vergrößerte Ansicht der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 1;

Fig. 2B eine bevorzugte Ausführungsform des in Fig. 2A gezeigten Befestigungselements;

Fig. 3 eine Endansicht des in Fig. 1 gezeigten Trägers; und

Fig. 4 eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ähnlich zu Fig. 2A.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

In der gesamten Offenbarung sollen gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Teile bezeichnen. Ein Getriebe zur Verwendung in einem Fahrzeug ist allgemein bei 10 in Fig. 1 dargestellt. Das Getriebe 10 weist ein Gehäuse 12 auf, das einen Hauptabschnitt 14 und einen Endabschnitt 16 umfaßt, damit die Bestandteile des Getriebes leichter in das Gehäuse 12 eingebaut werden können. Die Abschnitte 14, 16 sind aneinander befestigt, so daß sie die Bestandteile des Getriebes umschließen und nach außen hin abdichten. Das Getriebe 10 umfaßt ferner eine in Fig. 1 teilweise dargestellte Hauptwelle 22, die mehrere Zahnräder 24 trägt.

Die erste Welle 26 und die zweite Welle 28 verlaufen koaxial längs einer Achse A, die zu der Hauptwelle 22 parallel ist. Die erste Welle 26 und die zweite Welle 28, bzw. die Haupt- und die Zusatz-Vorgelegewelle, tragen mehrere Zahnräder 34, die in die mehreren Zahnräder 24 auf der Hauptwelle 22 eingreifen. Die erste Welle 26 und die zweite Welle 28 weisen nebeneinanderliegende Enden 36 und entgegengesetzte Enden 38 auf, die entgegengesetzt zu den nebeneinanderliegenden Enden 36 jeder Welle 26, 28 liegen. Der Hauptabschnitt 14 des Gehäuses 12 weist eine Mittenaufgabe 30 mit einer Öffnung 32 auf. Die nebeneinanderliegenden Enden 36 befinden sich in der Öffnung 32 und sind darin gelagert, während die entgegengesetzten Enden 38 an anderer Stelle im Gehäuse 12 gelagert sind.

Das Getriebe 10 umfaßt ferner eine Lageranordnung 40 zur Lagerung der nebeneinanderliegenden Enden 36 in der Öffnung 32. Die Lageranordnung 40 paßt genau in die Öffnung 32. Das heißt, die Lageranordnung 40 sitzt mit einem engen Gleitsitz in der Öffnung 32. Die Lageranordnung 40 ist längs der Achse A relativ zur Mittenaufgabe 30 bewegbar, damit die zweite Welle 28 bei der Montage längs der Achse A relativ zu der ersten Welle 26 verstellt werden kann. Wenn die Lageranordnung 40 in der Öffnung 32 gleitverschieblich ist und nicht längs der Achse A in der Öffnung befestigt ist wie bei Getrieben nach dem Stand der Technik, kann das Einstellen mittels Beilagen weggelassen werden, wenn die erste Welle 26 und die zweite Welle 28 in das Gehäuse 12 eingebaut werden.

Ein Lager 42 ist zwischen dem entgegengesetzten Ende 38 der ersten Welle 26 und dem Gehäuse 12 angeordnet. Insbesondere ist eine Schale 44 in ein Ende des Hauptabschnitts 14 des Gehäuses 12 auf Anschlag gegen eine Schulter 46 gepreßt, wodurch die Schale 44 längs der Achse A lagefixiert wird. Ein Konus 48 ist in das entgegengesetzte Ende 38 der ersten Welle 26 gepreßt, und ein Satz Rollen 50 ist radial um den Konus 48 herum angeordnet und wird durch einen Käfig 52 gehalten.

Ein Lager 56 ist zwischen dem entgegengesetzten Ende 38 der zweiten Welle 28 und dem Gehäuse 12 angeordnet. Insbesondere ist ein Konus 48 auf das entgegengesetzte Ende 38 der zweiten Welle 28 gepreßt. Ein Satz Rollen 50 ist radial um den Konus 48 herum angeordnet und wird durch einen Käfig 52 gehalten. Die Schale 44 ist in ein Ende des Endabschnitts 16 des Gehäuses 12 gepreßt. Das entgegengesetzte Ende 38 der zweiten Welle 28 wird somit von der Schale 44 gehalten. Eine Beilage 60 liegt an der Schale 44

an, um die ideale Toleranz der Wellen 26, 28 längs der Achse A aufrechtzuerhalten. Eine Abschlußkappe 62 grenzt an die Beilage 60 an und ist an dem Endabschnitt 16 befestigt, wodurch verhindert wird, daß sich die Wellen 26, 28 längs der Achse A verschieben.

Anhand von Fig. 2A wird nun die Lageranordnung 40 näher dargestellt. Die Lageranordnung 40 umfaßt einen Träger 66, der in der Öffnung 32 längs der Achse A gleitverschieblich angeordnet ist. Der Träger 66 weist eine Außenseite 67 auf, die mit der Öffnung 32 längs der Achse A wirkt. Der Träger 66 umfaßt einen Flansch 70, der sich radial von der Außenseite nach außen erstreckt und im allgemeinen parallel zur Mittenauflage 30 verläuft. In Fig. 3 ist der aus dem Träger 66 ragende Flansch 70 näher dargestellt. Der Flansch 70 weist eine Öffnung 72 auf, in der sich ein Befestigungselement 74 befindet, das mit der Mittenauflage 30 verbunden ist, wodurch der Träger 66 an der Mittenauflage 30 verankert wird.

Das Befestigungselement 74 verläuft parallel zur Achse A, so daß sich der Träger längs der Achse A bewegen kann, während verhindert wird, daß sich der Träger um die Achse A dreht. Zwischen dem Flansch 70 und der Mittenauflage 30 befindet sich ein Spalt 73, so daß sich der Träger 66 relativ zur Mittenauflage 30 bewegen kann, wenn die Wellen 26, 28 mit Beilagen auf die ideale Toleranz eingestellt sind.

Anhand von Fig. 2B ist bei 74' eine bevorzugte Ausführungsform eines Befestigungselements dargestellt. Bei dem Befestigungselement 74' handelt es sich um eine Paßschraube, die einen Lagerabschnitt 74a mit einem Gewindeabschnitt 74b an einem Ende und einen Kopf 74c gegenüber dem Gewindeabschnitt 74b aufweist. Der Lagerabschnitt 74a greift gleitverschieblich in die Öffnung 72 in dem Träger 66 ein. Der Kopf 74c kann von jeder Gestalt sein, die es erlaubt, daß ein Werkzeug in den Kopf des Befestigungselements eingreift und das Befestigungselement 74' in eine Bohrung 75 in der Mittenauflage 30 einbringt. Ein Anschlag 74d ist dort ausgebildet, wo sich der Lagerabschnitt 74a und der Gewindeabschnitt 74b treffen, womit sichergestellt ist, daß das Befestigungselement 74' in eine vorbestimmte Position in der Bohrung 75 gebracht wird. Das heißt, wenn es sich bei der Länge des Lagerabschnitts vom Kopf 74c bis zum Anschlag 74d und bei der Flanschbreite um nachgeprüfte Werte handelt, wird der Spalt 73 bei jedem Einbau derselbe sein.

Der Träger 66 umfaßt ferner eine Innenseite 76 mit einer ringförmigen Lippe 78, die radial aus der Mitte der Innenseite 76 ragt. Lager 68 sind zwischen der Innenseite 76 des Trägers 66 und den nebeneinanderliegenden Enden 38 angeordnet, um die Reibung zwischen den Wellen 26, 28 und dem Träger 66 zu vermindern, wenn sich die Wellen 26, 28 um die Achse A drehen. Die Lager 68 sind dieselbe Art Rollenlager wie sie an den entgegengesetzten Enden 38 verwendet werden. Ähnlich wie bei den Lagern 42, 56 sind die Konen 48 auf die Wellen 26, 28 gepreßt. Ein Satz Rollen 50 ist radial um jeden Konus 48 herum angeordnet und wird durch einen Käfig 52 gehalten. Eine Schale 44 ist in die Innenseite 76 des Trägers 66 auf jeder Seite der ringförmigen Lippe 78 und in Anschlag mit der Lippe 78 gepreßt. Auf diese Weise sitzen die Lager 68 am Boden des Trägers 66 auf, wodurch verhindert wird, daß sich die Lager 68 längs der Achse A relativ zu dem Träger 66 bewegen. Die Lager 68 werden also in axialer Richtung nur über den Träger 66 eingestellt.

Bei einer alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 4 kann die ringförmige Lippe 78 von dem Träger 66 weggelassen werden, und es kann eine einzige Schale 86 für beide Wellen 26, 28 gemeinsam vorgesehen sein. Die Schale 86 ist auf den Träger 66 gesteckt oder daran befestigt, um eine re-

lative Bewegung zwischen der Schale 86 und dem Träger 66 zu verhindern.

Gemäß Fig. 5A-5D wird die erste Welle 26 während der Montage so in das Gehäuse 12 eingebaut, daß das entgegengesetzte Ende 38 der ersten Welle 26 von dem Lager 42 getragen wird, wie in Fig. 5A gezeigt. Das Lager 42 liegt an einer Referenzfläche an, so daß das entgegengesetzte Ende 38 der ersten Welle 26 nicht mit Beilagen eingestellt ist, da es während des Einbaus der ersten Welle 26 nicht längs der Achse A verstellt wird. Die Lageranordnung 40 wird so in die Öffnung 32 eingebaut, daß sie sich zwischen der Öffnung 32 und dem nebeneinanderliegenden Ende 36 der ersten Welle 26 befindet.

Die zweite Welle 28 wird so eingebaut, daß sich das nebeneinanderliegende Ende 38 der zweiten Welle 28 in der Lageranordnung 40 befindet. Auf diese Weise werden die nebeneinanderliegenden Enden 38 der ersten Welle 26 und der zweiten Welle 28 von der Lageranordnung 40 getragen. Wenn der Endabschnitt 16 an dem Gehäuse 12 angebracht ist, übt die Vorrichtung 90 eine Vorspannung aus, wie in der Technik bekannt ist, um die Wellen 26, 28 und die Lageranordnung 40 in ihre ideale Toleranz zu bewegen, wie durch die großen Pfeile (siehe Fig. 5B) angedeutet ist, so daß die ideale Stelle für das Lager 56 zusammen mit der richtigen Größe für die Beilage ermittelt werden kann.

Gemäß Fig. 5B wird dann das Lager 56 an der gewünschten Stelle eingebaut, wo die Wellen 26, 28 mit einer Toleranz positioniert sind, bei der der Lagerverschleiß minimal ist. Die Beilage 60 der entsprechenden Größe wird angrenzend an das Lager 56 eingebaut, wie in Fig. 5C gezeigt. Gemäß Fig. 5D wird schließlich die Abschlußkappe 62 an dem Endabschnitt 16 angrenzend an die Beilage 60 befestigt, um das Getriebe 10 abzudichten und zu verhindern, daß sich die Wellen 26, 28 während des Betriebs des Getriebes längs der Achse A verschieben. Auf diese Weise wird das entgegengesetzte Ende 38 der zweiten Welle 28 mit Beilagen eingestellt, wodurch die Toleranz beider Wellen 26, 28 längs der Achse A eingestellt wird.

Es versteht sich, daß die spezielle Reihenfolge der Montage bzw. des Einbaus der Bestandteile des Getriebes nicht von Bedeutung ist, und der Fachmann wird verstehen, daß der Rahmen der Erfindung nicht davon beeinflußt wird. Außerdem ist es nicht von Bedeutung, ob die Haupt-Vorgelegewelle oder die Zusatz-Vorgelegewelle mit Beilagen eingestellt ist. Der wichtige Aspekt der Erfindung besteht darin, daß eine erste Welle an einem Ende auf einem nicht mit Beilagen eingestellten Lager gelagert ist und daß das andere Ende auf einem beweglichen, nicht mit Beilagen eingestellten Lager gelagert ist. Ferner ist ein Ende einer zweiten Welle auf demselben beweglichen, nicht mit Beilagen eingestellten Lager gelagert, während das andere Ende auf einem mit Beilagen eingestellten Lager gelagert ist. Es versteht sich außerdem, daß die vorliegende Erfindung auch auf Anordnungen mit mehr als einer Welle anwendbar ist.

Die Erfindung wurde veranschaulichend beschrieben, und es versteht sich, daß die verwendete Terminologie vielmehr im Sinne einer Beschreibung und nicht als Einschränkung zu verstehen ist.

Offensichtlich sind angesichts der obigen Lehre viele Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung möglich. Es versteht sich daher, daß die Erfindung im Rahmen der beigefügten Ansprüche, in denen Bezugszeichen lediglich der Bequemlichkeit halber und in keiner Weise im Sinne einer Einschränkung verwendet wurden, auch in anderer Weise als der speziell beschriebenen praktiziert werden kann.

1. Getriebe zur Verwendung in einem Fahrzeug, wobei das Getriebe folgendes umfaßt:  
ein Gehäuse mit einer Mittenauflage mit einer Öffnung;  
eine erste und eine zweite Welle, die koaxial längs einer Achse verlaufen und nebeneinanderliegende, in der Öffnung befindliche Enden aufweisen; und  
eine Lageranordnung zur Lagerung der nebeneinanderliegenden Enden in der Öffnung, wobei die Lageranordnung längs der Achse relativ zu der Mittenauflage bewegbar ist, damit die zweite Welle bei der Montage längs der Achse relativ zu der ersten Welle verstellt werden kann.
2. Getriebe nach Anspruch 1, bei dem die Lageranordnung einen Träger umfaßt, der in der Öffnung längs der Achse gleitverschieblich gelagert ist, und Lager umfaßt, die zwischen dem Träger und den nebeneinanderliegenden Enden angeordnet sind, um die Reibung zwischen den Wellen und dem Träger zu vermindern, wenn sich die Wellen um die Achse drehen.
3. Getriebe nach Anspruch 2, bei dem der Träger ferner einen Flansch mit einer Öffnung und einem in der Öffnung befindlichen Befestigungselement umfaßt, das mit der Mittenauflage verbunden ist, damit sich der Träger längs der Achse bewegen kann, während verhindert wird, daß sich der Träger um die Achse dreht.
4. Getriebe nach Anspruch 2, bei dem die Lager Rollenlager sind.
5. Getriebe nach Anspruch 3, bei dem das Befestigungselement einen Anschlag umfaßt, um eine Spaltgröße vorzubestimmen, der die Bewegung des Trägers längs der Achse begrenzt.
6. Getriebe nach Anspruch 4, bei dem die Rollenlager ferner wenigstens eine in den Träger gepreßte Schale, einen auf jedes der nebeneinanderliegenden Enden der ersten und der zweiten Welle gepreßten Konus und zwischen der Schale und den Konen angeordnete Rollen umfassen.
7. Getriebe nach Anspruch 6, bei dem die Rollenlager eine Schale gemeinsam haben.
8. Getriebe nach Anspruch 1, bei dem die erste Welle eine Haupt-Vorgelegewelle ist und die zweite Welle eine Zusatz-Vorgelegewelle ist.
9. Getriebe nach Anspruch 1, bei dem die erste und die zweite Welle jeweils entgegengesetzte Enden aufweisen, die entgegengesetzt zu den nebeneinanderliegenden Enden liegen und durch das Gehäuse gelagert sind, wobei das entgegengesetzte Ende der ersten Welle auf einem nicht mit Beilagen eingestellten Lager gelagert ist und das entgegengesetzte Ende der zweiten Welle auf einem mit Beilagen eingestellten Lager gelagert ist.
10. Getriebe zur Verwendung in einem Fahrzeug, wobei das Getriebe folgendes umfaßt:  
ein Gehäuse mit einer Mittenauflage mit einer Öffnung;  
eine erste und eine zweite Welle, die koaxial längs einer Achse verlaufen und nebeneinanderliegende, in der Öffnung befindliche Enden aufweisen, wobei die erste und die zweite Welle jeweils entgegengesetzte Enden aufweisen, die entgegengesetzt zu den auf dem Gehäuse gelagerten nebeneinanderliegenden Enden liegen;  
ein nicht mit Beilagen eingestelltes Lager zur Lagerung des entgegengesetzten Endes der zweiten Welle;  
eine Lageranordnung zur Lagerung der nebeneinanderliegenden Enden in der Öffnung, wobei die Lageran-

ordnung längs der Achse relativ zur Mittenauflage bewegbar ist, damit die zweite Welle bei der Montage längs der Achse relativ zu der ersten Welle verstellt werden kann; und

ein mit Beilagen eingestelltes Lager zur Lagerung des entgegengesetzten Endes der zweiten Welle.

11. Getriebe nach Anspruch 10, bei dem das nicht mit Beilagen eingestellte Lager ein erstes Lager ist, welches längs der Achse an dem Gehäuse anliegt, wodurch verhindert wird, daß sich das erste Lager längs der Achse relativ zu dem Gehäuse bewegt.

12. Getriebe nach Anspruch 10, bei dem das mit Beilagen eingestellte Lager ein zweites Lager und eine Beilage angrenzend an das zweite Lager umfaßt, um zu verhindern, daß sich das zweite Lager längs der Achse relativ zu dem Gehäuse bewegt.

13. Verfahren zum Einstellen von Wellen mittels Beilagen in einem Getriebe während des Einbaus, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- a) Einbau eines ersten Lagers in ein Gehäuse, so daß es an ihm anliegt;
- b) Einbau einer ersten Welle mit einem ersten und einem zweiten Ende, so daß das erste Ende in dem ersten Lager gelagert ist;
- c) Einbau einer Lageranordnung in das Gehäuse, so daß das zweite Ende in der Lageranordnung gelagert ist;
- d) Einbau einer zweiten Welle mit einem dritten und einem vierten Ende, so daß das dritte Ende in der Lageranordnung gelagert ist;
- e) Ermitteln einer gewünschten Lagerposition für ein zweites Lager, wobei in dieser Position eine gewünschte Toleranz zwischen den Wellen und den Lagern erreicht wird; und
- f) Einbau des zweiten Lagers in das Gehäuse in der gewünschten Lagerposition, so daß das vierte Ende in dem zweiten Lager gelagert ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem in Schritt (e) das vierte Ende mit einer Vorspannung beaufschlagt wird, um die Größe einer Beilage zu ermitteln.

15. Verfahren nach Anspruch 14, welches ferner nach Schritt

(f) den folgenden Schritt umfaßt:

- (g) Einbau einer Beilage der ermittelten Beilagegröße in das Gehäuse angrenzend an das zweite Lager.

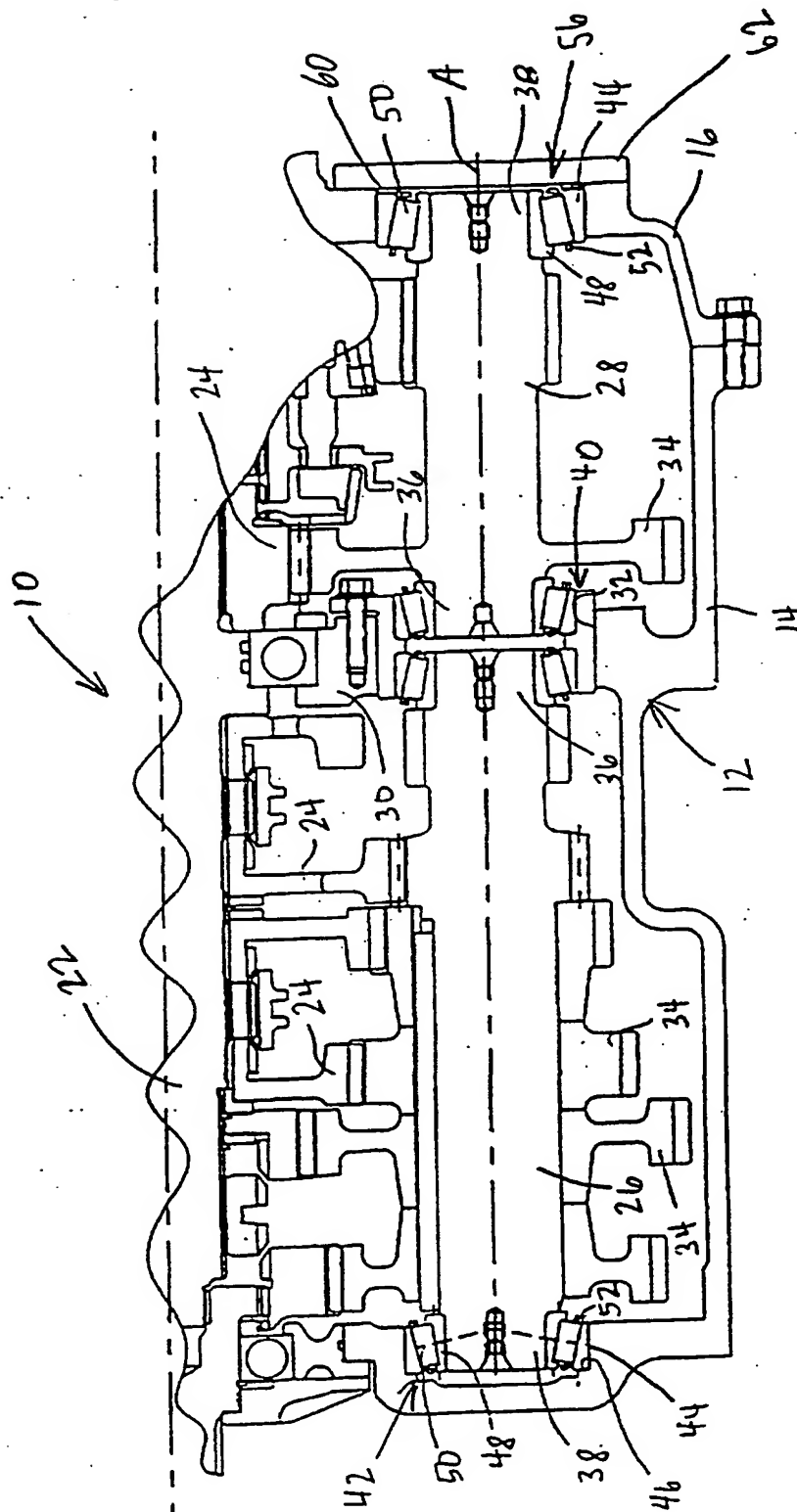
16. Verfahren nach Anspruch 15, welches ferner nach Schritt

(g) den folgenden Schritt umfaßt:

- (h) Anbringen einer Abschlußkappe auf dem Gehäuse und angrenzend an die Beilage, so daß sich das zweite Lager nicht aus der gewünschten Lagerposition bewegen kann.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



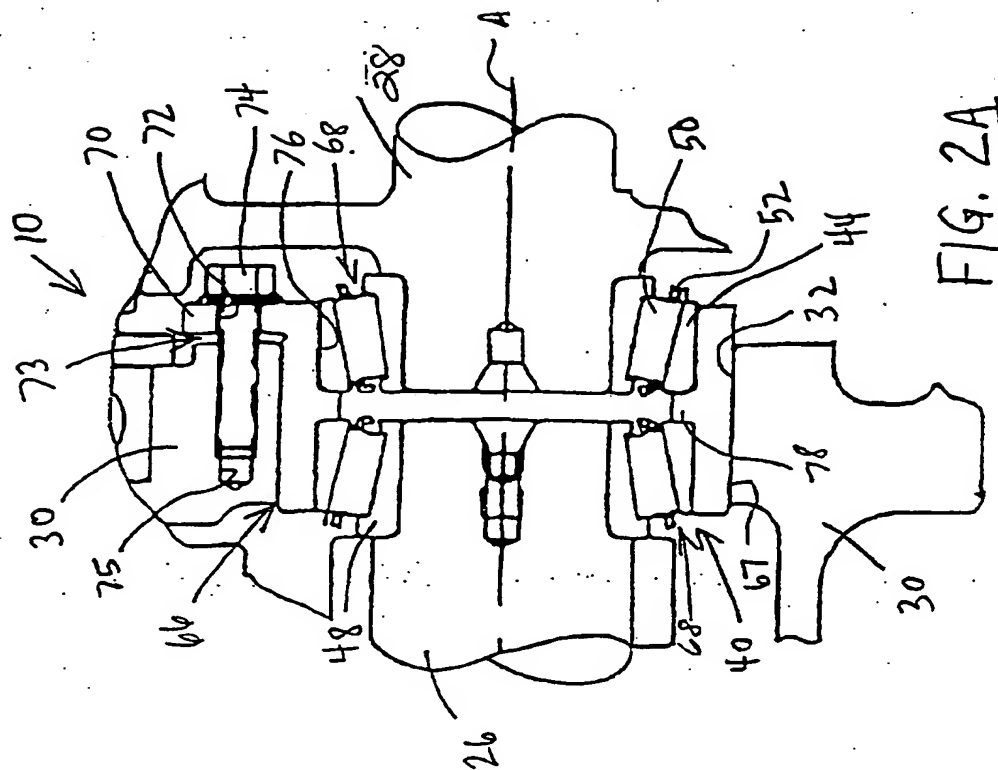


FIG. 2A

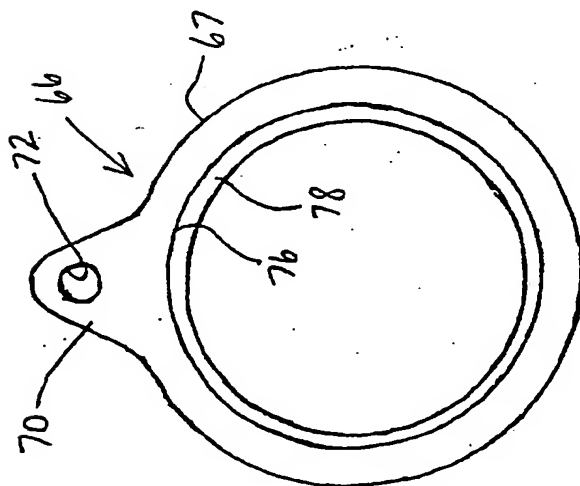


FIG. 3

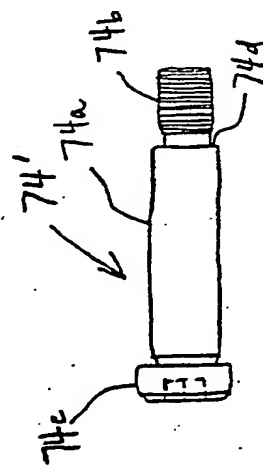
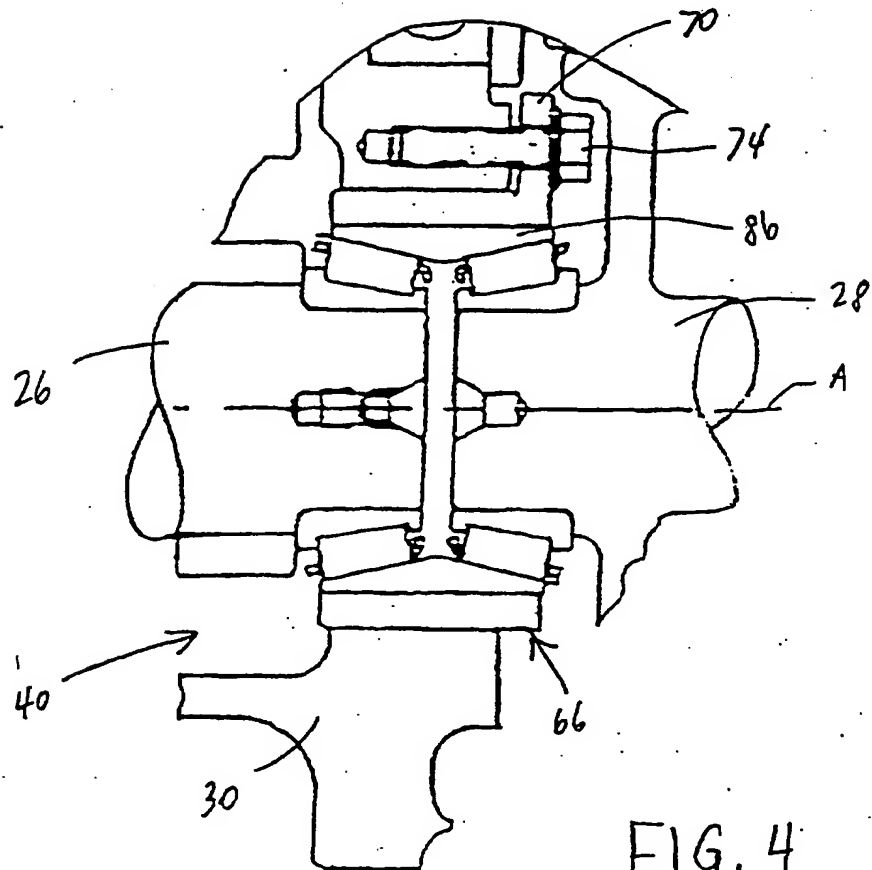


FIG. 2B





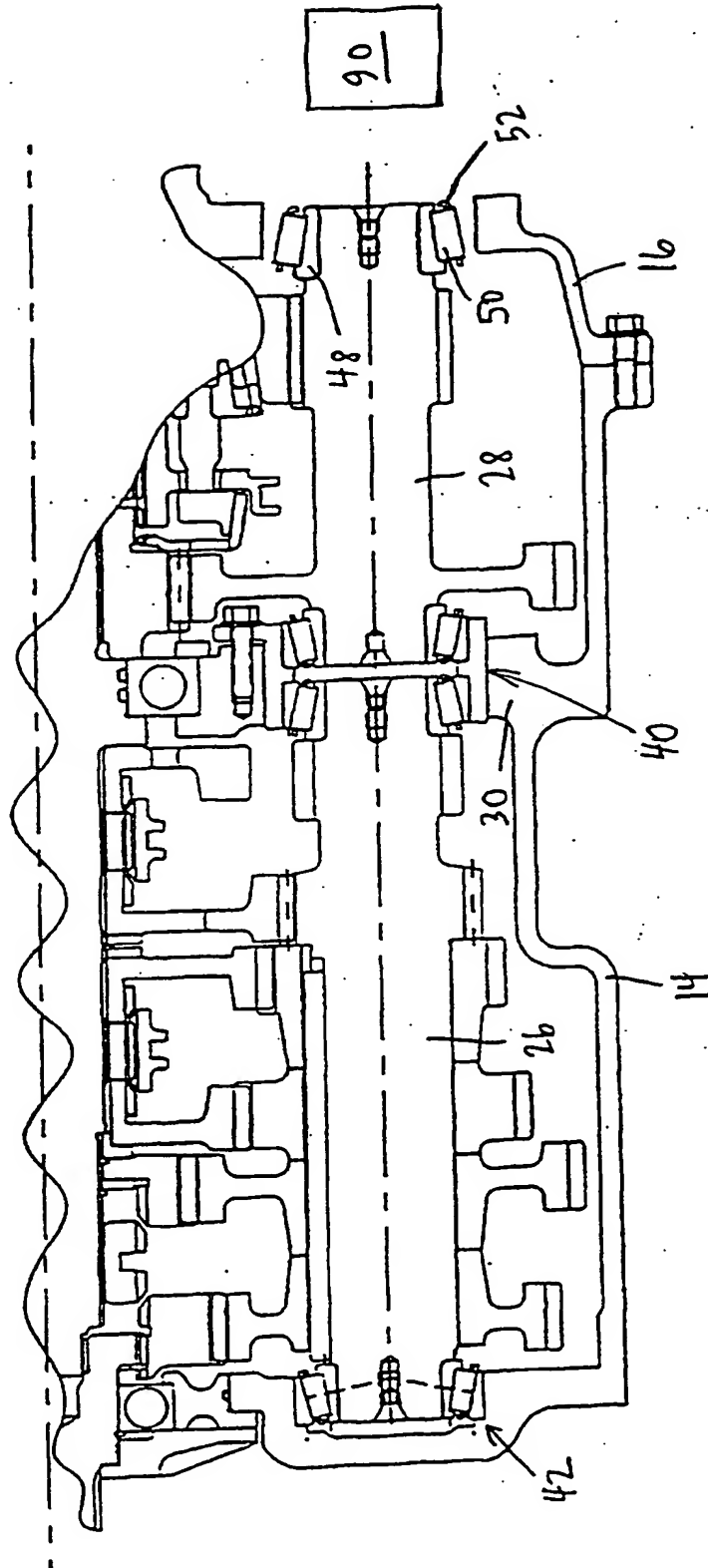


FIG. 5A

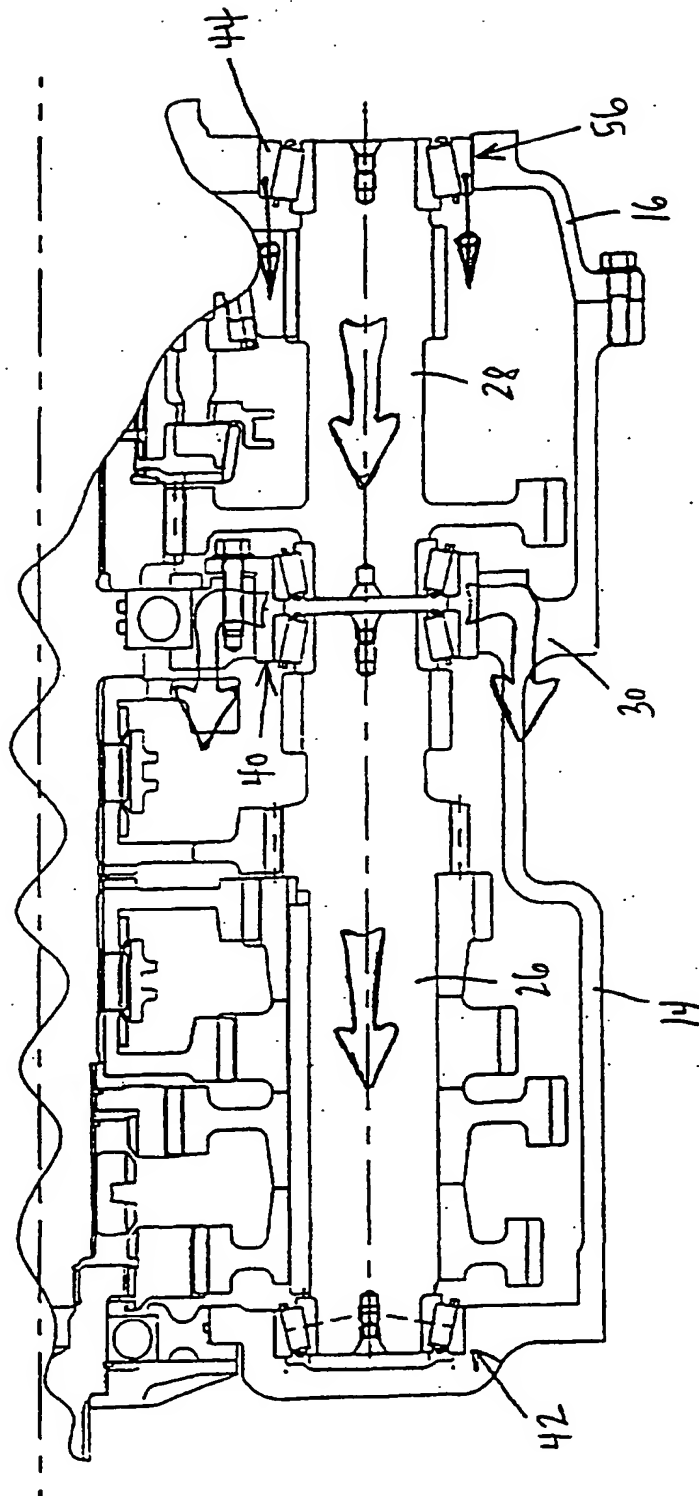
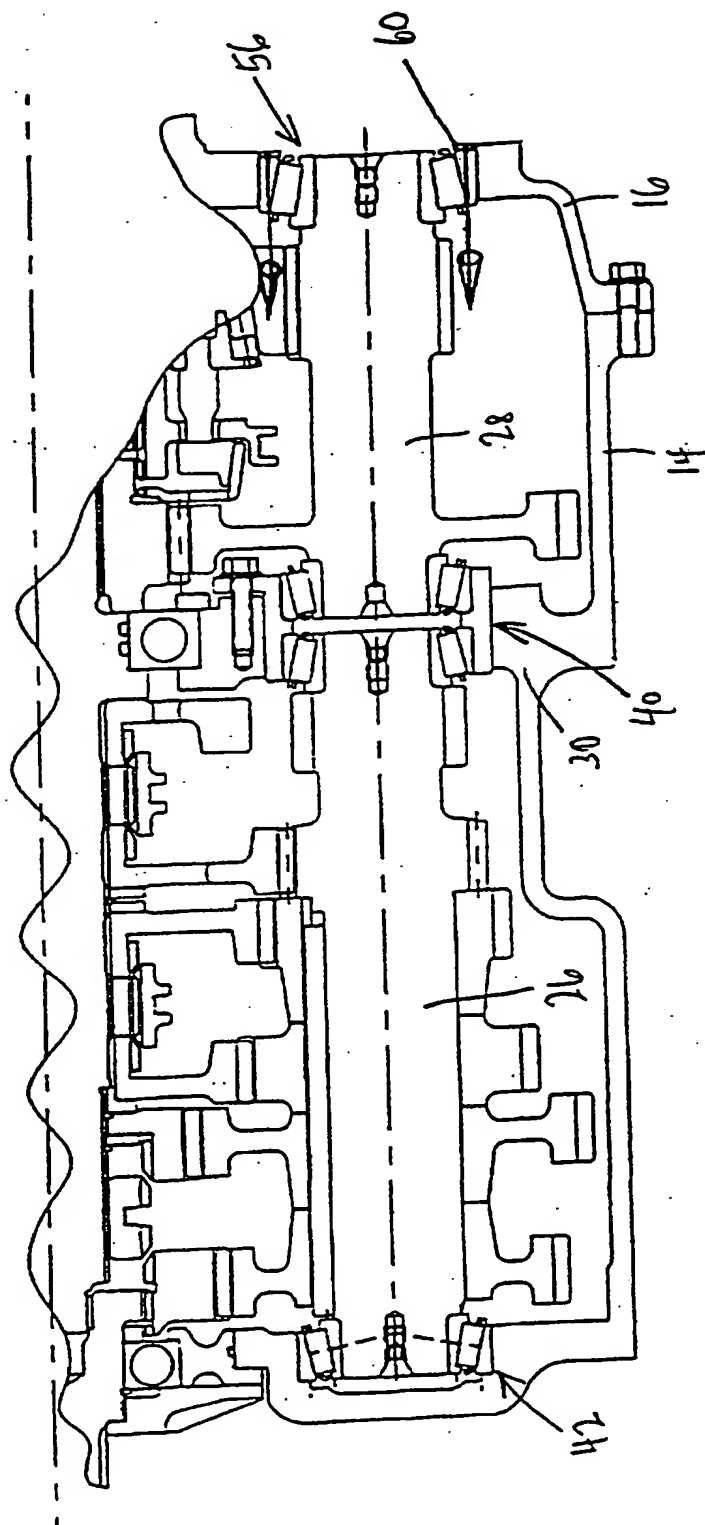


FIG. 5B



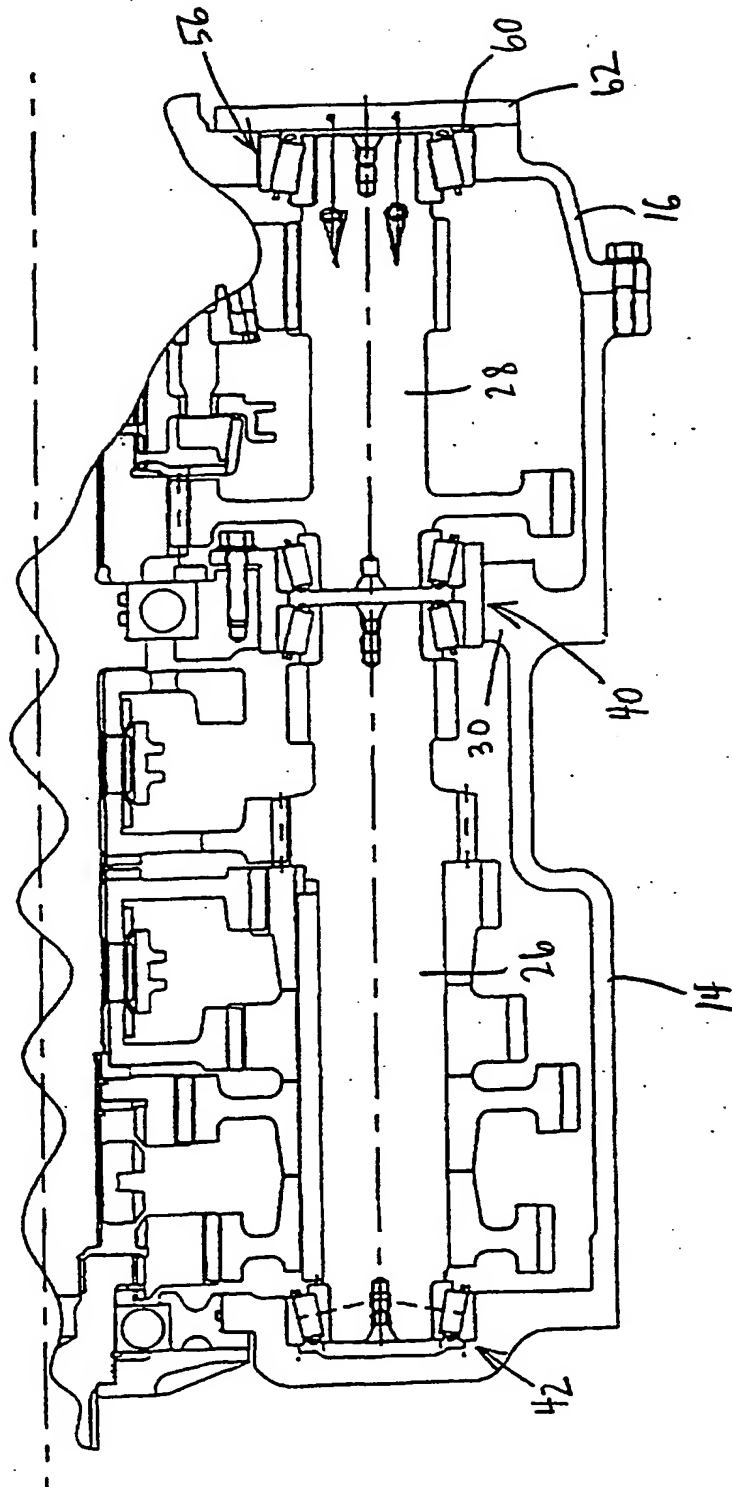


FIG. 5D